Ontario

Normes de formation en établissement d'enseignement

Technicien/technicienne d'entretien automobile

Niveau 3

310S

Ministère de la Formation et des Collèges et Universités

Normes de formation
en établissement d'enseignement

Technicien/technicienne d'entretien automobile

Niveau 3

310S

Ministère de la Formation et des Collèges et Universités

Date de mise en œuvre : janvier 2006
Date d'impression : janvier 2007

ISBN 1-4249-2656-4 (Version imprimée)
ISBN 1-4249-2657-2 (PDF)

06-304

Table des matières

Résumé des heures pour l'ensemble du programme de formation en établissement 1

1 Systèmes de climatisation électroniques 2
- 1.1 Diagnostic et réparation des systèmes de climatisation 3
- 1.2 Carrosserie et garnitures 6

2 Moteurs 9
- 2.1 Aspects théoriques de la culasse 10
- 2.2 Aspects pratiques de la culasse 12
- 2.3 Analyse des défaillances des composants du moteur 14
- 2.4 Turbocompresseurs et compresseurs de suralimentation 16

3 Systèmes électriques, électroniques et antipollution 20
- 3.1 Caractéristiques fondamentales des ordinateurs 22
- 3.2 Systèmes de retenue supplémentaires 24
- 3.3 Systèmes d'allumage électronique intégral 27
- 3.4 Systèmes de charge commandés par ordinateur 29
- 3.5 Accessoires électriques et options 31
- 3.6 Diagnostic et réparation des systèmes d'injection d'essence 34
- 3.7 Caractéristiques fondamentales de l'injection électronique du carburant diesel 37
- 3.8 Diagnostic et réparation des systèmes antipollution 40

4 Systèmes d'entraînement 43
- 4.1 Convertisseur de couple (à blocage) 44
- 4.2 Pompes de boîte/boîte-pont automatique 46
- 4.3 Système hydraulique de boîte/boîte-pont automatique 48
- 4.4 Fonctionnement de la boîte/boîte-pont automatique 50
- 4.5 Démontage/remontage d'une boîte/boîte-pont automatique 52
- 4.6 Commandes électroniques de la boîte/boîte-pont automatique 54
- 4.7 Systèmes de transmission intégrale 56

5 Systèmes de suspension, de direction et de freinage 58
- 5.1 Freins assistés 59
- 5.2 Caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage antiblocage 61
- 5.3 Diagnostic des systèmes de freinage antiblocage 64
- 5.4 Inspection préalable à l'alignement 66
- 5.5 Diagnostic d'alignement 68
- 5.6 Alignement d'un véhicule 70

Résumé du programme – sujets obligatoires

Les organismes de formation sont priés d'adhérer aux directives ci-dessous pour l'établissement du calendrier du programme et des rapports, que la formation soit dispensée sous forme de stage pratique ou de congé d'études fractionné, de cours du soir, de formation à distance ou selon d'autres méthodes d'enseignement.

Numéro	Sujets obligatoires	Total	Théorie	Pratique
1.0	Systèmes de climatisation électroniques	30	13	17
2.0	Moteurs	36	21	15
3.0	Systèmes électriques, électroniques et antipollution	96	68	28
4.0	Systèmes d'entraînement	36	25	11
5.0	Systèmes de suspension, de direction et de freinage	42	27	15
	Total	**240**	**154**	**86**

Numéro :	1
Titre :	Systèmes de climatisation électroniques
Durée :	30 heures au total
	Théorie : 13 heures Pratique : 17 heures
Préalables :	Niveau 2, sections 1, 2, 3
Cours associés :	Niveau 3, sections 2, 3, 4, 5

1.1 – Diagnostic et réparation des systèmes de climatisation

24 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 14 heures

1.2 – Carrosserie et garnitures

6 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 3 heures

1.1 – Diagnostic et réparation des systèmes de climatisation

Renvois aux résultats d'apprentissage

5172.01, 02, 03, 04

Durée : 24 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 14 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic des systèmes de climatisation.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

1.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de climatisation automatiques.

1.1.2 Décrire la construction, les types, les styles et l'utilisation des systèmes de climatisation automatiques.

1.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de climatisation.

1.1.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des systèmes de climatisation automatiques, conformément aux recommandations des fabricants (doit être titulaire de la carte Ozone-Alerte).

1.1.5 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de climatisation automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

1.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de climatisation automatiques.
[1/0]

- électronique de base
  - module de commande de la carrosserie
  - module de commande électronique
  - thermistances, photoélectriques
  - effets de l'humidité et sources de chaleur dans le milieu automobile
  - lubrifiants

1.1.2 Décrire la construction, les types, les styles et l'utilisation des systèmes de climatisation automatiques.
[3/0]

- module de commande de la carrosserie
- circuit du ventilateur du radiateur
- circuit de l'embrayage du compresseur
- circuit du moteur de soufflerie
- solénoïdes de programmation
- circuit des ouvertures de mélange d'air
- commutateurs et soupapes
  - soupapes de commande de pression de l'évaporateur
- canalisations de dérivation d'huile

1.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de climatisation.
[3/0]

- module de commande de la carrosserie
- circuit du ventilateur du radiateur
- circuit de l'embrayage du compresseur
- circuit du moteur de soufflerie
- solénoïdes de programmation et circuit des ouvertures de mélange d'air
- commutateurs et soupapes
  - soupapes de commande de pression de l'évaporateur
  - STV, EPR, POA
  - détendeurs commandés par ordinateur
- canalisations de dérivation d'huile

1.1.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des systèmes de climatisation automatiques, conformément aux recommandations des fabricants (doit être titulaire de la carte Ozone-Alerte).
[1/6]

- vérifier le fonctionnement des circuits des systèmes de climatisation en utilisant le matériel d'essai approprié
- diagnostiquer le module de commande de la carrosserie et le module de commande électronique, et interpréter les codes de défaillance en utilisant des outils de diagnostic embarqués et des analyseurs-contrôleurs
- exposer les défaillances les plus communes des
  - systèmes de réfrigération
  - systèmes de commande
- exposer les méthodes d'essai recommandées des systèmes R12 et R134A
- diagnostiquer le système et recommander des réparations
- codes de défaillance du système
- diagnostiquer les composants du système et recommander des méthodes de réparation ou de remplacement

1.1.5 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de climatisation automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.
[2/8]

- enlever et remplacer
  - compresseurs, évaporateurs, condenseurs et dispositifs de commande
- méthodes de réglage de la courroie d'entraînement du compresseur
- vidanger un circuit et procéder à la récupération, au recyclage et au rechargement du fluide (doit être titulaire de la carte Ozone-Alerte)
- réparer des conduites et des fuites
- entretenir des appareils utilisant du R12 et du R134A

1.2 – Carrosserie et garnitures

Renvois aux résultats d'apprentissage
5173.01, 02, 03, 04

Durée :6 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 3 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des dispositifs électroniques.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

1.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des composants de la carrosserie et des garnitures.

1.2.2 Décrire les fonctions, la construction, les types, les styles et l'utilisation des composants de la carrosserie et des garnitures.

1.2.3 Procéder à l'inspection et à l'essai des composants de la carrosserie et des garnitures, conformément aux recommandations des fabricants.

1.2.4 Exécuter les tâches assignées sur des composants de la carrosserie et des garnitures, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

1.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des composants de la carrosserie et des garnitures.
[1/0]

- bourrelets d'étanchéité de porte
- adhésifs
- attaches et dispositifs de retenue (garnitures)
- vitres et régulateurs
- produits d'étanchéité pour pare-brise
- phares
- pare-chocs
- garnitures intérieures et extérieures
- capotes de cabriolets et toits ouvrants
- antennes

1.2.2 Décrire les fonctions, la construction, les types, les styles et l'utilisation des composants de la carrosserie et des garnitures.
[1/0]

- bourrelets d'étanchéité de porte
- adhésifs
- attaches et dispositifs de retenue (garnitures)
- vitres et régulateurs
- produits d'étanchéité pour pare-brise
- phares
- pare-chocs
- garnitures intérieures et extérieures
- capotes de cabriolets et toits ouvrants
- antennes

1.2.3 Procéder à l'inspection et à l'essai des composants de la carrosserie et des garnitures, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/2]

- ajustement (étanchéité à l'eau et à la poussière)
- apparence
- repérage des bruits insolites et réparation

1.2.4 Exécuter les tâches assignées sur des composants de la carrosserie et des garnitures, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/1]

- méthodes d'installation
- moquette
- panneaux, rembourrage, sièges, quincaillerie, chromes, moulures
- pose d'un pare-brise
- pose d'une vitre latérale
- fonctionnement en douceur et étanchéité des vitres
- colmatage des entrées d'eau et de poussière
- repérage des bruits insolites et réparation
- réglage des phares

Évaluation

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	60 %
Exercices pratiques	30 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Numéro :	2
Titre :	Moteurs
Durée :	36 heures au total
	Théorie : 21 heures Pratique : 15 heures
Préalables :	Niveau 2, section 2
Cours associés :	Niveau 3, sections 1, 3, 4, 5

2.1 – Aspects théoriques de la culasse

9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

2.2 – Aspects pratiques de la culasse

9 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 9 heures

2.3 – Analyse des défaillances des composants du moteur

12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

2.4 – Turbocompresseurs et compresseurs de suralimentation

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

2.1 – Aspects théoriques de la culasse

Renvois aux résultats d'apprentissage
5161.08, 09, 10

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes d'entretien des culasses.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

2.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des culasses et de leurs composants.

2.1.2 Décrire la construction, la composition, les types, les styles et l'utilisation des culasses et de leurs composants.

2.1.3 Expliquer les principes d'entretien des culasses, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

2.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des culasses et de leurs composants.
[3/0]

- soupapes (admission et échappement)
- sièges
- guides
- joints de soupape
- ressorts de soupape
- culbuteurs et arbres
- tiges de poussoir
- poussoirs, galets et rattrapeurs de jeu
- chambre de combustion des culasses (conception des pièces coulées)
- joints d'étanchéité spécifiques

2.1.2 Décrire la construction, la composition, les types, les styles et l'utilisation des culasses et de leurs composants.
[3/0]

- soupapes (admission et échappement)
- sièges
- guides
- joints de soupape
- ressorts de soupape
- culbuteurs et arbres
- tiges de poussoir
- poussoirs, galets et rattrapeurs de jeu
- chambre de combustion des culasses (conception des pièces coulées)
- joints d'étanchéité spécifiques

2.1.3 Expliquer les principes d'entretien des culasses, conformément aux recommandations des fabricants.
[3/0]

- réusinage des culasses et des collecteurs d'admission
- exigences de serrage des culasses
- angles d'interférence des soupapes et des sièges de soupape
- largeur des sièges de soupape

2.2 – Aspects pratiques de la culasse

Renvois aux résultats d'apprentissage
5161.08, 09, 10

Durée : 9 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 9 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des méthodes d'inspection et de mesure des composants des culasses.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

2.2.1 Procéder à l'inspection et à la mesure des guides de soupape, des soupapes, des sièges et des ressorts de soupape d'un moteur, conformément aux recommandations des fabricants.

2.2.2 Exécuter les tâches assignées avec du matériel spécifique, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

2.2.1 Procéder à l'inspection et à la mesure des guides de soupape, des soupapes, des sièges et des ressorts de soupape d'un moteur, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/3]

- méthodes de nettoyage (spécifiques)
- inspection visuelle
- fissures
- méthodes de démontage
- déformation de la culasse
- usure des guides de soupape
- état des ressorts de soupape
- fini de surface

2.2.2 Exécuter les tâches assignées avec du matériel spécifique, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/6]

- réusinage des soupapes
  - machines et matériel
  - réusinage des sièges
- coupe, meulage et remplacement des sièges
- guides de soupape
  - outils d'entretien
  - moletage, alésage et remplacement des guides
- ressort de soupape
  - gabarits de tension
- machines à réusiner les culasses

2.3 – Analyse des défaillances des composants du moteur

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.01, 02, 05, 08, 11

Durée : 12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'analyse des défaillances des composants du moteur.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

2.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du diagnostic et de l'analyse des défaillances des composants du moteur, conformément aux recommandations des fabricants.

2.3.2 Procéder à des inspections et à des essais pour déterminer les causes des défaillances, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

2.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du diagnostic et de l'analyse des défaillances des composants du moteur, conformément aux recommandations des fabricants.
[8/0]

- définir le diagnostic des défaillances des moteurs à combustion interne
- préciser les méthodes diagnostiques servant à déterminer les causes primaires et secondaires des défaillances des composants
- expliquer les méthodes diagnostiques des éléments suivants :
  - systèmes de lubrification (y compris des fuites)
  - systèmes de refroidissement (y compris des fuites)
  - pertes de puissance
  - consommation d'huile
  - bruits reliés au moteur
  - vibrations

2.3.2 Procéder à des inspections et à des essais pour déterminer les causes des défaillances, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/4]

- procéder à des essais sur des composants du moteur pour analyser les défaillances :
  - des mécanismes de calage des soupapes
  - résultant de l'usure des engrenages, des chaînes et des courroies
  - du calage des soupapes
  - du jeu des soupapes
  - des arbres d'équilibrage
  - des arbres à cames
  - des blocs et des vilebrequins
  - des cylindres, des pistons et des segments
  - des bielles et des axes de piston
  - des roulements et des joints d'étanchéité

2.4 – Turbocompresseurs et compresseurs de suralimentation

Renvois aux résultats d'apprentissage

5174.01, 05, 06, 07

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic des turbocompresseurs et des compresseurs de suralimentation.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

2.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des turbocompresseurs et des compresseurs de suralimentation.

2.4.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des turbocompresseurs et des compresseurs de suralimentation.

2.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des turbocompresseurs et des compresseurs de suralimentation.

2.4.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de turbocompresseurs, de compresseurs de suralimentation et des commandes, conformément aux recommandations des fabricants.

2.4.5 Exécuter les tâches assignées sur des turbocompresseurs et des compresseurs de suralimentation, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

2.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des turbocompresseurs et des compresseurs de suralimentation.
[1/0]

- relations avec :
  - l'efficacité volumétrique
  - la température de l'air
  - les débits d'air
- contrôles et commandes électroniques

2.4.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des turbocompresseurs et des compresseurs de suralimentation.
[2/0]

- turbocompresseurs :
  - carters, arbre, turbine, roues, mécanismes d'entraînement, joints d'étanchéité, roulements
  - refroidisseurs intermédiaires
  - commandes (commande de suralimentation)
  - limiteur de pression et système d'échappement
  - poussée d'échappement
  - électronique et mécanique
  - graissage
  - huiles, passages, conduites
  - refroidissement
  - liquide de refroidissement, circulation d'air
  - refroidisseurs intermédiaires
- compresseurs de suralimentation :
  - carters, mécanismes d'entraînement, arbre, rotors, roulements, joints d'étanchéité
  - débit d'air
  - commandes
  - clapet de décharge
  - commande de suralimentation
  - électronique et mécanique

2.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des turbocompresseurs et des compresseurs de suralimentation.
[1/0]

- turbocompresseurs
  - pressions de suralimentation
  - limiteur de pression
  - air filtré
  - joints d'échappement

- alimentation et pression d'huile
- pressions à l'échappement

- compresseurs de suralimentation
  - basse pression et haute pression
  - débit d'air
  - commandes

2.4.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de turbocompresseurs, de compresseurs de suralimentation et des commandes, conformément aux recommandations des fabricants. [0/1]

- turbocompresseurs
  - pressions de suralimentation et commandes
  - fonctionnement du limiteur de pression
  - vérifications du voile axial et radial
  - jeu axial
  - fuites d'air, d'huile, de liquide de refroidissement et d'échappement
  - pression d'huile
- compresseurs de suralimentation
  - pressions de suralimentation et commandes
  - vérifications du jeu
  - vérifications du voile axial et radial
  - vérifications du jeu axial
  - fuites d'air, d'huile et de liquide de refroidissement

2.4.5 Exécuter les tâches assignées sur des turbocompresseurs et des compresseurs de suralimentation, conformément aux recommandations des fabricants. [0/1]

- turbocompresseurs
  - exigences de lubrification/refroidissement
  - nettoyage des passages d'air
  - serrage des boulons de montage
  - démarrage et arrêt
- compresseurs de suralimentation
  - exigences de lubrification/refroidissement
  - nettoyage des passages d'air
  - serrage des boulons de montage
  - démarrage et arrêt
- refroidisseurs intermédiaires
  - vérification des colmatages

Évaluation

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	40 %
Exercices pratiques	40 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Numéro :	3
Titre :	Systèmes électriques, électroniques et antipollution
Durée :	96 heures au total
	Théorie : 68 heures Pratique : 28 heures
Préalables :	Niveau 2, sections 1, 2, 3, 4, 5
Cours associés :	Niveau 3, sections 1, 2, 4, 5

3.1 – Caractéristiques fondamentales des ordinateurs

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

3.2 – Systèmes de retenue supplémentaires

12 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 2 heures

3.3 – Systèmes d'allumage électronique intégral

9 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 5 heures

3.4 – Systèmes de charge commandés par ordinateur

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

3.5 – Accessoires électriques et options

21 heures au total Théorie : 16 heures Pratique : 5 heures

3.6 – Diagnostic et réparation des systèmes d'injection d'essence

15 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 6 heures

3.7 – Caractéristiques fondamentales de l'injection électronique du carburant diesel

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

3.8 – Diagnostic et réparation des systèmes antipollution

21 heures au total Théorie : 15 heures Pratique : 6 heures

3.1 – Caractéristiques fondamentales des ordinateurs

Renvois aux résultats d'apprentissage

5163.01, 08, 09, 10, 5160.05, 5164.01, 02, 03

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement des ordinateurs embarqués.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des ordinateurs embarqués, des dispositifs d'entrée et des actionneurs.

3.1.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des ordinateurs.

3.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des ordinateurs.

Contenu de la formation

3.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des ordinateurs embarqués, des dispositifs d'entrée et des actionneurs.
[2/0]

- ordinateurs analogiques/numériques
- systèmes binaires
- portes logiques
- ordinateurs embarqués
- multiplexage
- fibres optiques

3.1.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des ordinateurs.
[1/0]

- dispositifs d'entrée
- unité centrale
- mémoire vive
- mémoire morte
- stockage des données
- sortie

3.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des ordinateurs.
[3/0]

- convertisseurs analogique/numérique
- filtration des signaux
- unité centrale
- mémoire vive
- mémoire morte
- cycle de traitement
- classement logique
- stockage des données
- sorties intégrales du module de commande électronique

3.2 – Systèmes de retenue supplémentaires

Renvois aux résultats d'apprentissage

5164.01, 05, 06, 07

Durée : 12 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection et d'essai des systèmes de retenue.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de retenue et de ceintures de sécurité automatiques.

3.2.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes de retenue et de ceintures de sécurité automatiques et de leurs composants.

3.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des systèmes de retenue et de ceintures de sécurité automatiques.

3.2.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des composants des systèmes de retenue et de ceintures de sécurité automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

3.2.5 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de retenue et de ceintures de sécurité automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de retenue et de ceintures de sécurité automatiques.
[2/0]

- revue des notions fondamentales d'électronique
- inertie
- forces de décélération
- propriétés des gaz
- ceintures de sécurité automatiques
- systèmes de retenue gonflables et non gonflables

3.2.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes de retenue et de ceintures de sécurité automatiques et de leurs composants.
[3/0]

- systèmes de retenue gonflables et non gonflables
- capteurs d'impact
- modules de commande et de diagnostic
  - sacs gonflables
  - gonfleurs de sac gonflable
  - effet de ressort
  - ceintures de sécurité automatiques
  - glissière et entraînement
  - système
  - dispositif pyrotechnique

3.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des systèmes de retenue et de ceintures de sécurité automatiques.
[4/0]

- systèmes de retenue gonflables et non gonflables
- capteurs d'impact
- modules de commande et de diagnostic
  - sacs gonflables
  - gonfleurs de sac gonflable
  - effet de ressort
- ceintures de sécurité automatiques
  - glissière et entraînement
  - système
- dispositif pyrotechnique

3.2.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des composants des systèmes de retenue et de ceintures de sécurité automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/2]

- décrire les précautions à prendre pour entretenir et mettre à l'essai les systèmes de retenue gonflables et non gonflables
- décrire brièvement les essais du système et procéder à des essais en utilisant des analyseurs-contrôleurs, un multimètre et du matériel d'essai particulier

3.2.5 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de retenue et de ceintures de sécurité automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/0]

- décrire brièvement comment enlever et remettre en place des systèmes de retenue gonflables et non gonflables en vue d'en faire l'entretien

3.3 – Systèmes d'allumage électronique intégral

Renvois aux résultats d'apprentissage

5163.01, 05, 06, 07

Durée : 9 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 5 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection et d'essai des systèmes d'allumage électronique intégral.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.3.1 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes d'allumage électronique intégral.

3.3.2 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes d'allumage électronique intégral.

3.3.3 Procéder à l'inspection et à l'essai des systèmes d'allumage électronique intégral, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.3.1 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes d'allumage électronique intégral.
[2/0]

- bobines
- modules
- capteurs
  - de position du vilebrequin
  - de position de l'arbre à cames

3.3.2 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes d'allumage électronique intégral.
[2/0]

- bobines
- modules
- capteurs
  - de position du vilebrequin
  - de position de l'arbre à cames

3.3.3 Procéder à l'inspection et à l'essai des systèmes d'allumage électronique intégral, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/5]

- reconnaître et repérer l'emplacement des composants du système d'allumage, conformément à la documentation technique des fabricants
  - bobines
  - modules
  - capteurs
  - câblage et connexions

3.4 – Systèmes de charge commandés par ordinateur

Renvois aux résultats d'apprentissage

5162.01, 07, 08, 09

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic des systèmes de charge commandés par ordinateur.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.4.1 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes de charge commandés par ordinateur et des régulateurs électroniques.

3.4.2 Expliquer les principes de fonctionnement des alternateurs, des régulateurs électroniques de tension, des témoins d'avertissement, des ampèremètres, des voltmètres et des circuits de champ des alternateurs commandés par ordinateur.

3.4.3 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des systèmes de charge à régulation interne, à régulation externe et à commande par ordinateur, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.4.1 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes de charge commandés par ordinateur et des régulateurs électroniques.
[2/0]

- systèmes de charge commandés par ordinateur
  - champ d'alternateur
  - capteur de température ambiante
  - capteur de tension de la batterie
  - capteur de température de la batterie
  - régulateur électronique
  - diode Zener et transistors de contrôle de la tension
  - commutation du courant inducteur

3.4.2 Expliquer les principes de fonctionnement des alternateurs, des régulateurs électroniques de tension, des témoins d'avertissement, des ampèremètres, des voltmètres et des circuits de champ des alternateurs commandés par ordinateur.
[2/0]

- régulateurs électroniques de tension
  - sortie à faible tension et forte intensité
  - sortie à tension élevée et faible intensité
- indicateurs de charge
  - voltmètre/ampèremètre
- contrôle du courant inducteur
- régulateurs/modules de tension externes
- régulateurs/modules de tension internes

3.4.3 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des systèmes de charge à régulation interne, à régulation externe et à commande par ordinateur, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/2]

- exposer l'ordre d'essai recommandé pour déterminer l'état général des systèmes de charge
- inspecter visuellement des systèmes de charge
- repérer et isoler les composants défectueux du système de charge en suivant les méthodes de dépannage et en utilisant le matériel d'essai recommandés

3.5 – Accessoires électriques et options

Renvois aux résultats d'apprentissage

5164.01, 02, 03, 04

Durée : 21 heures au total Théorie : 16 heures Pratique : 5 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic des systèmes de sécurité et de commodité des véhicules.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.5.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des accessoires et des options électriques d'origine.

3.5.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des accessoires et des options électriques d'origine.

3.5.3 Expliquer les principes de fonctionnement des accessoires et des options électriques d'origine.

3.5.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des accessoires et des options électriques d'origine, conformément aux recommandations des fabricants.

3.5.5 Exécuter les tâches assignées sur des accessoires et des options électriques d'origine, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.5.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des accessoires et des options électriques d'origine.
[3/0]

- systèmes de sécurité
- systèmes de télédéverrouillage
- instruments de bord
- accessoires électriques
- régulateurs de vitesse
- éclairage
- systèmes de communication et de divertissement

3.5.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des accessoires et des options électriques d'origine.
[3/0]

- systèmes de sécurité
- systèmes de télédéverrouillage
- instruments de bord
- accessoires électriques
- régulateurs de vitesse
- éclairage
- systèmes de communication et de divertissement

3.5.3 Expliquer les principes de fonctionnement des accessoires et des options électriques d'origine.
[6/0]

- systèmes de sécurité
- systèmes de télédéverrouillage
- instruments de bord
- accessoires électriques
- régulateurs de vitesse
- normes d'éclairage
- systèmes de communication et de divertissement

3.5.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des accessoires et des options électriques d'origine, conformément aux recommandations des fabricants.
[2/5]

- diagnostiquer les défaillances, c.-à-d. les courts-circuits, les circuits ouverts, les mises à la masse, les résistances élevées
- analyser des circuits en se servant des tableaux de dépannage des fabricants
- interpréter différents types de diagrammes de câblage des fabricants

3.5.5 Exécuter les tâches assignées sur des accessoires et des options électriques d'origine, conformément aux recommandations des fabricants.
[2/0]

- décrire brièvement comment enlever et remplacer des instruments et des systèmes d'affichage
- décrire les précautions à prendre avec les dispositifs électroniques
- décrire le bon acheminement du câblage pour réduire l'effet des champs magnétiques sur les circuits électroniques
- interférences radio
- réparer des courts-circuits, des circuits ouverts, des mises à la masse non intentionnelles et des résistances élevées

3.6 – Diagnostic et réparation des systèmes d'injection d'essence

Renvois aux résultats d'apprentissage

5163.01, 02, 03, 04, 5165.01, 02, 03, 04

Durée : 15 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 6 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection et d'essai des systèmes d'injection d'essence.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.6.1 Expliquer la construction et les principes de fonctionnement des systèmes d'injection de carburant monopoint et multipoint et de leurs composants.

3.6.2 Procéder à l'inspection et à l'essai des systèmes d'injection de carburant monopoint et multipoint, et exécuter les tâches assignées conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.6.1 Expliquer la construction et les principes de fonctionnement des systèmes d'injection de carburant monopoint et multipoint et de leurs composants.
[9/0]

- systèmes d'injection monopoint
  - boîtiers d'injection
  - injecteurs
  - largeur d'impulsion
  - capteurs d'entrée
  - actionneurs de sortie
  - unité de commande électronique
  - régulateur de pression du carburant
- injection multipoint
  - injecteurs
  - largeur d'impulsion
  - capteurs d'entrée
  - actionneurs de sortie
  - unité de commande électrique
  - régulateur de pression du carburant
- - types
  - allumage séquentiel
  - allumage en groupe
  - allumage simultané

3.6.2 Procéder à l'inspection et à l'essai des systèmes d'injection de carburant monopoint et multipoint, et exécuter les tâches assignées conformément aux recommandations des fabricants.
[0/6]

- dispositifs d'entrée et de sortie
  - capteurs de température
  - capteur de pression absolue de la tubulure d'admission
  - capteur de débit d'air
  - capteur d'oxygène
  - capteur de position de la pédale d'accélération
  - capteur de régime/position du moteur
  - tension de la batterie
  - entrées des commutateurs
- actionneurs de sortie
  - témoins indicateurs de mauvais fonctionnement
  - injecteurs de carburant
  - bobines d'allumage

- commande du ralenti
- solénoïdes, relais
- modules de commande

- observer l'essai de pression du carburant et faire le lien avec des problèmes de conduite
- procéder à un essai d'équilibrage d'injecteur
- observer le fonctionnement du commutateur d'arrêt d'essence à inertie
- reconnaître et repérer les composants des systèmes d'injection monopoint et multipoint

3.7 – Caractéristiques fondamentales de l'injection électronique du carburant diesel

Renvois aux résultats d'apprentissage

5165.01, 05, 06, 07

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection et d'essai des systèmes d'injection électronique de carburant diesel.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.7.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'injection électronique de carburant diesel.

3.7.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes d'injection électronique de carburant diesel.

3.7.3 Expliquer les principes de base du fonctionnement de l'injection électronique de carburant diesel.

3.7.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des systèmes d'injection électronique de carburant diesel, conformément aux recommandations des fabricants.

3.7.5 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes d'injection électronique de carburant diesel, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.7.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'injection électronique de carburant diesel.
[1/0]

- vue d'ensemble des abréviations relatives aux systèmes d'injection de la Society of Automotive Engineers (SAE)
- signaux et contrôles analogiques et numériques
- systèmes d'injection de carburant diesel
- injection par impulsions dans le temps
- soufflantes
- compresseurs de suralimentation
- turbocompresseurs

3.7.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes d'injection électronique de carburant diesel.
[2/0]

- réservoirs
- pompes
- canalisations
- raccords
- filtres
- injecteurs
- régulateurs de pression
- module de commande électronique

3.7.3 Expliquer les principes de base du fonctionnement de l'injection électronique de carburant diesel.
[1/0]

- réservoirs de carburant
- canalisations
- raccords
- filtres et pompes
- injecteurs
- unités de commande électroniques
- signaux d'entrée et actionneurs

3.7.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des systèmes d'injection électronique de carburant diesel, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1,5]

- inspection visuelle
- introduction aux diagnostics embarqués
- essai de capacité

3.7.5 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes d'injection électronique de carburant diesel, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/0,5]

- faire une démonstration des méthodes d'entretien des systèmes d'injection électronique de carburant diesel

3.8 – Diagnostic et réparation des systèmes antipollution

Renvois aux résultats d'apprentissage

5174.01, 08, 09, 10, 11, 12, 13

Durée : 21 heures au total Théorie : 15 heures Pratique : 6 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'essai des systèmes antipollution.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.8.1 Définir l'information de base et les notions fondamentales de l'influence des systèmes antipollution sur le rendement du moteur, la consommation de carburant et les normes gouvernementales.

3.8.2 Expliquer les normes gouvernementales sur les émissions atmosphériques ainsi que les différentes méthodes utilisées dans le cadre des programmes annuels d'entretien et d'inspection des systèmes antipollution.

3.8.3 Expliquer les principes d'analyse des gaz d'échappement.

3.8.4 Procéder à l'essai des composants de systèmes antipollution avec un analyseur pour quatre ou cinq gaz, conformément aux recommandations des fabricants.

3.8.5 Exécuter les tâches assignées sur des système antipollution, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.8.1 Définir l'information de base et les notions fondamentales de l'influence des systèmes antipollution sur le rendement du moteur, la consommation de carburant et les normes gouvernementales.
[5/0]

- propriétés du monoxyde de carbone, des hydrocarbures, des oxydes d'azote, de l'oxygène et du bioxyde de carbone
- rapports air-carburant
- combustion des carburants
- diagnostics embarqués phase II (OBD II)
  - terminologie
  - vue d'ensemble de l'information diagnostique
- influence des systèmes antipollution sur :
  - le rendement du moteur
  - la consommation de carburant
  - les émissions des véhicules

3.8.2 Expliquer les normes gouvernementales sur les émissions atmosphériques ainsi que les différentes méthodes utilisées dans le cadre des programmes annuels d'entretien et d'inspection des systèmes antipollution.
[4/0]

- IM240
- RG240
- mode de simulation de l'accélération
  - monoxyde de carbone
  - bioxyde de carbone
  - hydrocarbures
  - oxydes d'azote
  - oxygène

3.8.3 Expliquer les principes d'analyse des gaz d'échappement.
[4/0]

- infrarouges
- quatre gaz
- cinq gaz

3.8.4 Procéder à l'essai des composants de systèmes antipollution avec un analyseur pour quatre ou cinq gaz, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/4]

- à l'aide d'analyseurs-contrôleurs, de détecteurs aux infrarouges, d'un oscilloscope et d'un analyseur pour quatre ou cinq gaz, vérifier les émissions de différents véhicules et comparer les résultats aux normes gouvernementales
- vérifier le fonctionnement des :
  - composants des systèmes de recirculation des gaz d'échappement
  - composants d'injection d'air
  - convertisseurs catalytiques
  - commandes de calage de l'allumage
  - contrôles des vapeurs
- faire des essais diagnostiques embarqués de phase II
- inspecter et faire des essais avec un analyseur pour quatre ou cinq gaz
  - allumage et commandes
  - gestion du carburant
  - rapport air/carburant
  - économie de carburant

3.8.5 Exécuter les tâches assignées sur des système antipollution, conformément aux recommandations des fabricants.
[2/2]

- soupapes de recirculation des gaz d'échappement
- pompe d'injection d'air
- convertisseurs catalytiques
- dispositifs de contrôle du calage de l'allumage
- capteurs d'oxygène
- contrôles des vapeurs

Évaluation

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	50 %
Exercices pratiques	30 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Numéro :	4
Titre :	Systèmes d'entraînement
Durée :	36 heures au total
	Théorie : 25 heures Pratique : 11 heures
Préalables :	Niveau 2, sections 2, 3, 4
Cours associés :	Niveau 3, sections 1, 2, 3, 5

4.1 – Convertisseur de couple (à blocage)

3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

4.2 – Pompes de boîte/boîte-pont automatique

3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

4.3 – Système hydraulique de boîte/boîte-pont automatique

3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

4.4 – Fonctionnement de la boîte/boîte-pont automatique

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

4.5 – Démontage/remontage d'une boîte/boîte-pont automatique

12 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 10 heures

4.6 – Commandes électroniques de la boîte/boîte-pont automatique

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

4.7 – Systèmes de transmission intégrale

3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

4.1 – Convertisseur de couple (à blocage)

Renvois aux résultats d'apprentissage
5166.01, 08

Durée : 3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection et d'essai des convertisseurs de couple à blocage.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des convertisseurs de couple à blocage.

4.1.2 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des convertisseurs de couple à blocage, des capteurs et des commandes, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

4.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des convertisseurs de couple à blocage. [1/0]

- type d'utilisation
  - centrifuge
  - plateau de pression
  - piston
  - viscocoupleur
- type de commande
  - hydraulique
  - électrique, électronique
  - électrique et hydraulique
- amortisseur de vibrations

4.1.2 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des convertisseurs de couple à blocage, des capteurs et des commandes, conformément aux recommandations des fabricants. [1/1]

- vérifier le fonctionnement du dispositif de blocage et de désengagement du convertisseur de couple
- déterminer et interpréter les codes conservés dans l'ordinateur à l'aide des analyseurs-contrôleurs appropriés
- reconnaître et repérer les capteurs et les commandes des boîtes de vitesses électroniques
- expliquer les méthodes d'essai des capteurs et des commandes

4.2 – Pompes de boîte/boîte-pont automatique

Renvois aux résultats d'apprentissage

5166.08

Durée : 3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection et d'essai des pompes de boîte/boîte-pont automatique.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.2.1 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et les principes de fonctionnement des pompes de boîte/boîte-pont automatique.

4.2.2 Procéder à l'inspection et à l'essai des pompes de boîte/boîte-pont automatique, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

4.2.1 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et les principes de fonctionnement des pompes de boîte/boîte-pont automatique.
[2/0]

- pompes
  - volumétriques et à cylindrée variable
  - à aubes
  - à tambour en forme de croissant
  - à galets
  - à régulation de pression

4.2.2 Procéder à l'inspection et à l'essai des pompes de boîte/boîte-pont automatique, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/0]

- essai statique/dynamique
- usure
- jeu

4.3 – Système hydraulique de boîte/boîte-pont automatique

Renvois aux résultats d'apprentissage

5166.01, 08, 09, 10

Durée : 3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement des composants du système hydraulique des boîtes/boîtes-ponts automatiques.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.3.1 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des composants des systèmes hydrauliques des boîtes/boîtes-ponts automatiques.

Contenu de la formation

4.3.1 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des composants des systèmes hydrauliques des boîtes/boîtes-ponts automatiques. [3/0]

- soupapes
  - régulateur de pression
  - contrôle du débit
    - contrôle hydraulique, mécanique, électrique et électronique
  - accélérateur
  - régulateur
- soupapes de système de contrôle
  - soupape manuelle
  - papillons des gaz
  - soupapes de détente
  - soupape de régulation
  - soupapes de changement de vitesse
  - diaphragme et tiroirs du modulateur à dépression
  - soupapes de commande d'amortissement, de retard et de montée de vitesse
  - soupapes de commande du convertisseur

4.4 – Fonctionnement de la boîte/boîte-pont automatique

Renvois aux résultats d'apprentissage
5166.01, 08, 09, 10

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des principes de fonctionnement des boîtes/boîtes-ponts automatiques.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.4.1 Expliquer les principes de fonctionnement des boîtes/boîtes-ponts automatiques.

Contenu de la formation

4.4.1 Expliquer les principes de fonctionnement des boîtes/boîtes-ponts automatiques. [6/0]

- régulateur de contrôle de la pression ou régulateur principal
- soupape manuelle
- papillons des gaz
- soupapes de détente
- soupape de régulation
- soupapes de changement de vitesses
- diaphragme et tiroirs du modulateur à dépression
- soupapes de commande d'amortissement, de retard et de montée de vitesse
- soupapes de commande du convertisseur
- dispositifs d'asservissement et pistons
  - circuits et schémas hydrauliques
  - dispositifs d'entraînement et de retenue
    - bandes
    - embrayages, embrayage à roue libre, cliquets de stationnement
- chaîne cinématique du train d'engrenages
  - simple
  - composé, en tandem, Simpson et Ravigneaux

4.5 – Démontage/remontage d'une boîte/boîte-pont automatique

Renvois aux résultats d'apprentissage
5166.01, 08, 09, 10

Durée : 12 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 10 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic des boîtes/boîtes-ponts automatiques.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.5.1 Effectuer l'inspection, l'essai et le diagnostic de boîtes/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

4.5.2 Exécuter les tâches assignées sur des boîtes/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

4.5.1 Effectuer l'inspection, l'essai et le diagnostic de boîtes/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/7]

- évaluation des plaintes des clients
- différences entre traction et propulsion
- symptômes de défaillance d'une boîte de vitesses
- mauvais fonctionnement du moteur touchant la boîte de vitesses
- vérification du niveau et de l'état du liquide
- vérification des fuites
- essai routier
- essai de calage
- analyse des bruits
- grille des changements de vitesse imprévisible
- essai de pression
- commandes manuelles, électriques et électroniques
- matériel d'essai électronique
- interprétation du diagnostic

4.5.2 Exécuter les tâches assignées sur des boîtes/boîtes-ponts automatiques, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/3]

- expliquer les méthodes de vidange du liquide de boîte de vitesses automatique et de changement du filtre
- expliquer les méthodes de purge
- exposer les méthodes recommandées pour déposer et remplacer la boîte de vitesses automatique de véhicules à traction et à propulsion

4.6 – Commandes électroniques de la boîte/boîte-pont automatique

Renvois aux résultats d'apprentissage

5166.11, 12, 13

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction et de l'utilisation des commandes électroniques des boîtes/boîtes-ponts automatiques.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.6.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des commandes électroniques des boîtes/boîtes-ponts automatiques.

4.6.2 Décrire les fonctions, la construction, les types et l'utilisation des commandes électroniques des boîtes/boîtes-ponts automatiques.

Contenu de la formation

4.6.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des commandes électroniques des boîtes/boîtes-ponts automatiques.
[3/0]

- effets sur le rendement
  - points de changement de vitesse
  - couple
  - économie de carburant

4.6.2 Décrire les fonctions, la construction, les types et l'utilisation des commandes électroniques des boîtes/boîtes-ponts automatiques.
[3/0]

- unités de commande du groupe motopropulseur
- capteurs
  - vitesse du véhicule
  - pression du collecteur d'admission
  - température
  - position de l'accélérateur

4.7 – Systèmes de transmission intégrale

Renvois aux résultats d'apprentissage

5166.01, 14, 15, 16, 5167.01

Durée : 3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales et des principes de fonctionnement des systèmes de transmission intégrale.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.7.1 Définir les caractéristiques fondamentales des systèmes de transmission intégrale.

4.7.2 Définir l'utilité, les fonctions et le fonctionnement des systèmes de transmission intégrale.

Contenu de la formation

4.7.1 Définir les caractéristiques fondamentales des systèmes de transmission intégrale. [1/0]

- fonction, types, modèles et utilité
  - transmission intégrale
    - en prise permanente
    - en prise non permanente
    - 4 roues motrices

4.7.2 Définir l'utilité, les fonctions et le fonctionnement des systèmes de transmission intégrale. [2/0]

- composants et variantes des systèmes de transmission intégrale
- moyeux à blocage automatique
- embrayage électrique
- embrayage à dépression
- entraînement à viscocouplage
- prise permanente
- commandes et indicateurs
- capteurs électroniques

Évaluation

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	40 %
Exercices pratiques	40 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Numéro :	5
Titre :	Systèmes de suspension, de direction et de freinage
Durée :	42 heures au total
	Théorie : 27 heures Pratique : 15 heures
Préalables :	Niveau 2, sections 2, 3, 4, 5
Cours associés :	Niveau 3, sections 1, 2, 3, 4

5.1 – Freins assistés

6 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 1 heure

5.2 – Caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage antiblocage

12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

5.3 – Diagnostic des systèmes de freinage antiblocage

6 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 5 heures

5.4 – Inspection préalable à l'alignement

6 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 4 heures

5.5 – Diagnostic d'alignement

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

5.6 – Alignement d'un véhicule

6 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 5 heures

5.1 – Freins assistés

Renvois aux résultats d'apprentissage
5170.01, 02, 03, 04

Durée : 6 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 1 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction, des principes de fonctionnement et des méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic des freins assistés.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.1.1 Décrire les fonctions, la construction, les types et les modèles de systèmes de freins assistés.

5.1.2 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de freins assistés.

5.1.3 Effectuer l'inspection, l'essai et le diagnostic des freins assistés, conformément aux recommandations des fabricants.

5.1.4 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de freins assistés, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

5.1.1 Décrire les fonctions, la construction, les types et les modèles de systèmes de freins assistés.
[2/0]

- assistance par dépression
- surpresseur hydraulique
- électrique/hydraulique

5.1.2 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de freins assistés.
[2/0]

- assistance par dépression
- assistance hydraulique
- électrique/hydraulique

5.1.3 Effectuer l'inspection, l'essai et le diagnostic des freins assistés, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1]

- inspection visuelle
- essai de fonctionnement et statique
  - assistance par dépression
  - surpresseur hydraulique
  - électrique/hydraulique
- diagnostic
  - équilibre de freinage
  - efficacité du freinage

5.1.4 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de freins assistés, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/0]

- exposer les méthodes recommandées pour déposer et remplacer le servo de frein d'un système de freins assistés

5.2 – Caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage antiblocage

Renvois aux résultats d'apprentissage

5170.01

Durée : 12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des caractéristiques fondamentales, de la construction et des principes de fonctionnement des systèmes de freinage antiblocage.

Résultats d'apprentissage :

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage antiblocage et de traction asservie.

5.2.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes de freinage antiblocage et de traction asservie.

5.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de freinage antiblocage et de traction asservie.

Contenu de la formation

5.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage antiblocage et de traction asservie.
[3/0]

- vitesse et accélération
- multiplication du couple
- hydraulique
- commande électronique
- rendement/avantage

5.2.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes de freinage antiblocage et de traction asservie.
[3/0]

- servo et maître-cylindre du système de freinage antiblocage
- pompe et accumulateur électriques
- corps de soupape
- dispositif de commande électronique
- capteurs de roue
  - à une voie
  - à deux voies
  - à trois voies
  - à quatre voies
- intégré/non intégré
- système d'autodiagnostic

5.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de freinage antiblocage et de traction asservie.
[6/0]

- freins antiblocage
  - rapport de glissement
  - servo et maître-cylindre
  - sécurité du fonctionnement
    - pompe et accumulateur électriques
- corps de soupape
- dispositif de commande électronique
- capteurs de roue
  - à une voie
  - à deux voies
  - à trois voies
  - à quatre voies
- intégré
- non intégré

- témoin d'avertissement
- action du système durant l'application, le maintien et le relâchement
- effets des différentes dimensions de pneus

5.3 – Diagnostic des systèmes de freinage antiblocage

Renvois aux résultats d'apprentissage
5170.01, 05, 06, 07

Durée : 6 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 5 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic des systèmes de freinage antiblocage et de traction asservie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.3.1 Effectuer l'inspection, l'essai et le diagnostic des systèmes de freins assistés, de freinage antiblocage et de traction asservie, conformément aux recommandations des fabricants.

5.3.2 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de freinage antiblocage et de traction asservie, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

5.3.1 Effectuer l'inspection, l'essai et le diagnostic des systèmes de freins assistés, de freinage antiblocage et de traction asservie, conformément aux recommandations des fabricants. [1/3]

- inspection visuelle
- sécurité du fonctionnement
- pression du servo
- fonctionnement des commandes et des capteurs
- extraction et analyse des données
- codes de défaillance
- données réelles

5.3.2 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de freinage antiblocage et de traction asservie, conformément aux recommandations des fabricants. [0/2]

- purge d'air d'un système de freinage antiblocage
- sécurité du fonctionnement
  - précautions à prendre avec les fluides sous pression
- méthodes de remplacement des capteurs de roue

5.4 – Inspection préalable à l'alignement

Renvois aux résultats d'apprentissage

5169.01, 02

Durée : 6 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 4 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'inspection et de l'essai d'un véhicule préalablement à l'alignement.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.4.1 Procéder à l'inspection et à l'essai d'un véhicule préalablement à l'alignement, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

5.4.1 Procéder à l'inspection et à l'essai d'un véhicule préalablement à l'alignement, conformément aux recommandations des fabricants.
[2/4]

- pneus
- poids du véhicule
- hauteur d'assiette
- état et réglage des roulements
- état de la suspension
- critères de personnalisation des réglage de l'alignement
- état de la tringlerie de direction
- observation des méthodes de montage du matériel d'alignement et des méthodes de travail

5.5 – Diagnostic d'alignement

Renvois aux résultats d'apprentissage
5168.02

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des méthodes diagnostiques des problèmes de direction des véhicules.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.5.1 Effectuer le diagnostic des problèmes de direction des véhicules, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

5.5.1 Effectuer le diagnostic des problèmes de direction des véhicules, conformément aux recommandations des fabricants.
[6/0]

- véhicule tire d'un côté
- véhicule instable
- véhicule louvoie
- direction par à-coups
- inclinaison excessive dans les virages
- vibrations à vitesse de croisière ou à la décélération
- tremblement à faible vitesse
- retour lent du volant
- effort à la direction
  - difficile
  - léger
- jeu excessif du volant
- stabilité du volant
- rebond du volant
- roulis du véhicule
- tremblement à vitesse élevée
- usure anormale des pneus
  - pneus avant
  - pneus arrière

5.6 – Alignement d'un véhicule

Renvois aux résultats d'apprentissage

5168.03, 04

Durée : 6 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 5 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des méthodes d'alignement des véhicules.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.6.1 Utiliser le matériel d'alignement, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

5.6.1 Utiliser le matériel d'alignement, conformément aux recommandations des fabricants. [1/5]

- méthodes de montage et d'utilisation
  - étalonnage du matériel
  - plaques tournantes et matériel de levage
  - nettoyage
  - entretien
  - inspection
  - application des lubrifiants nécessaires
  - inspection des composants et des dispositifs de fixation et de blocage
  - vérification de l'intégrité des câbles, des chaînes et des conduites d'air
  - vérification des dispositifs de verrouillage de sécurité
- obtenir les spécifications exigées
- consigner les lectures d'alignement
- déterminer les réglages nécessaires
- procéder aux réglages nécessaires
- vérifier de nouveau les lectures
- consigner les lectures finales
- retirer le matériel d'alignement et le ranger correctement

Évaluation

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	40 %
Exercices pratiques	40 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %